

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-075853

(43)Date of publication of application : 23.03.2001

(51)Int.Cl.

G06F 12/00

(21)Application number : 11-249642

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 03.09.1999

(72)Inventor : MATSUNAMI NAOTO

KAMIMAKI HIDEKI

KANEDA TAISUKE

YAMAMOTO AKIRA

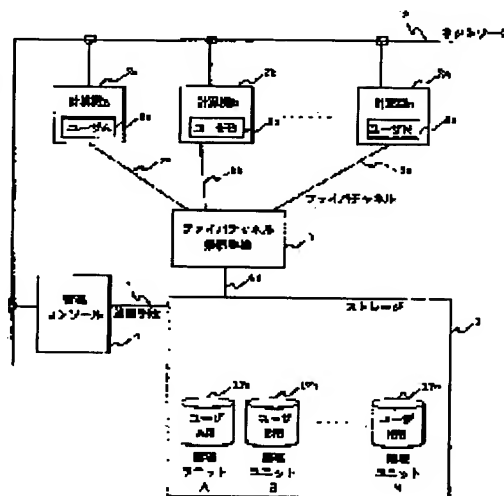
MATSUMOTO JUN

(54) COMPUTER SYSTEM, AND COMPUTER AND STORAGE DEVICE USED FOR THE COMPUTER SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a computer system allowing a user to use dedicated environment and data for the user oneself from an optional computer in a system in which a plurality of users share and use a plurality of computers.

SOLUTION: A plurality of computers 2a, 2b,..., 2n alternately used by a plurality of users and a storage 1 are connected by fiber channels 5, and dedicated logical volumes 17a, 17b,..., 17n for each of the users are defined in the storage 1. When a user uses a computer, the user is authenticated and the dedicated LU(logical unit) of the user is controlled so as to be allowed to access only a computer used by the user.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-75853

(P2001-75853A)

(43) 公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 6 F 12/00

識別記号

5 3 5

5 3 7

F I

G 0 6 F 12/00

テ-マコ-ト\* (参考)

5 3 5 Z 5 B 0 8 2

5 3 7 A

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号

特願平11-249642

(22) 出願日

平成11年9月3日 (1999.9.3)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 松並 直人

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 神牧 秀樹

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

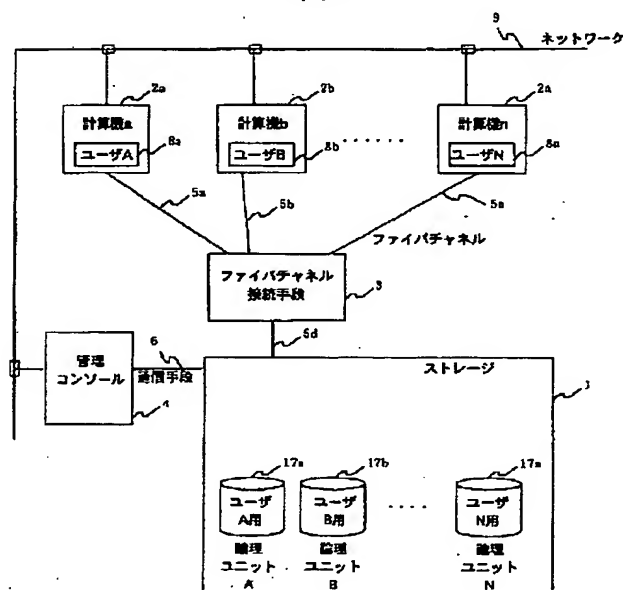
(54) 【発明の名称】 計算機システム、及び該計算機システムに用いられる計算機並びに記憶装置

(57) 【要約】

【課題】複数のユーザが複数の計算機を共用して使用するシステムにおいて、ユーザが任意の計算機から自分専用の環境やデータを使用することができる計算機システムを提供する。

【解決手段】複数のユーザが交代で使用する複数の計算機2a、2b...2nと、ストレージ1とをファイバチャネル5で接続し、各ユーザ専用の論理ボリューム17a、17b...17nをストレージ1に定義する。ユーザが計算機を使用する際に、ユーザを認証し、そのユーザ専用のLUをユーザが使用する計算機にのみにアクセスを許可するよう制御する。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の計算機と、該複数の計算機により共用される記憶装置とを有する計算機システムにおいて、前記記憶装置に、複数の論理ボリュームを作成する手段と、前記複数の計算機に割り当てられた識別情報に基づき論理ボリュームのアクセス排他制御を行う手段を備え、ユーザ専用の論理ボリュームと、ユーザが使用する計算機の対応関係に基づき、該ユーザが使用する該計算機にのみ該ユーザ専用の論理ボリュームのアクセスを許可することを特徴とする計算機システム。

【請求項 2】請求項 1 記載の計算機システムにおいて、ユーザ専用の論理ボリュームと、該ユーザが使用する計算機の対応関係を変更することで、該ユーザが使用する異なる計算機から前記ユーザの論理ボリュームのアクセスを許可することを特徴とする計算機システム。

【請求項 3】前記計算機は、ユーザの認証名とパスワードを管理しログイン処理を行うユーザ管理プログラムと、計算機を一意に識別するための識別情報を備え、前記記憶装置は、ユーザと論理ボリュームの対応関係を管理する管理コンソールを備え、前記計算機は、ユーザが当該計算機にログインした際のユーザ識別情報と当該計算機の識別情報を前記記憶装置の管理コンソールに送信し、該情報に基づき前記管理コンソールが前記記憶装置を操作し、その操作により、前記記憶装置はユーザ用の論理ボリュームのアクセスを該計算機にのみ許可することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の計算機システム。

【請求項 4】前記計算機は、ユーザの認証名とパスワードを管理しログイン処理を行うユーザ管理プログラムと、ユーザと該ユーザ専用の論理ボリュームの対応関係を管理する手段と、計算機を一意に識別するための識別情報を備え、ユーザ専用の論理ボリュームの識別情報と計算機の識別情報を前記記憶装置に送信し、前記記憶装置が該情報に基づき該計算機にのみ該ユーザ用の論理ボリュームのアクセスを許可することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の計算機システム。

【請求項 5】前記計算機は、ユーザの認証名とパスワードを管理しログイン処理を行うユーザ管理プログラムと、該計算機の識別情報と、ユーザ毎の個別の情報として用意した計算機の識別情報とユーザの対応関係を管理する手段と、ユーザに応じて、前記対応関係を管理する手段が管理するユーザ個別の計算機の識別情報を該計算機の識別情報として変更する手段を備え、前記記憶装置は、ユーザ個別の識別情報を設定された計算機にのみユーザ用の論理ボリュームのアクセスを許可することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の計算機システム。

【請求項 6】前記計算機と前記記憶装置を接続するインタフェースはファイバチャネルであり、前記記憶装置が前記計算機を識別するための識別情報は、前記ファイバチャネルの World Wide Nameであることを特徴とする請

求項 1 乃至 5 いずれかに記載の計算機システム。

【請求項 7】複数の計算機が 1 台のストレージを共用する計算機システムで利用される計算機であって、ユーザの認証名とパスワードを管理しログイン処理を行うユーザ管理プログラムと、該計算機を一意に識別するための識別情報と、ユーザが該計算機にログインした際のユーザ識別情報と該計算機の識別情報を前記ストレージに送信する手段とを備えることを特徴とする計算機。

【請求項 8】複数の計算機が 1 台のストレージを共用する計算機システムで利用される計算機であって、ユーザの認証名とパスワードを管理しログイン処理を行うユーザ管理プログラムと、ユーザと、前記ストレージに構築したユーザ専用の論理ボリュームの対応関係を管理する手段と、該計算機を一意に識別するための識別情報と、前記ユーザ専用の論理ボリュームの識別情報と該計算機の識別情報を前記ストレージに送信する手段を備えることを特徴とする計算機。

【請求項 9】複数の計算機が 1 台のストレージを共用する計算機システムで利用される計算機であって、ユーザの認証名とパスワードを管理しログイン処理を行うユーザ管理プログラムと、該計算機の識別情報と、ユーザ毎の個別の情報として用意した該計算機の識別情報とユーザの対応関係を管理する手段と、該計算機の識別情報を、ユーザに応じて前記対応関係を管理する手段が管理するユーザ個別の計算機の識別情報に変更する手段を備えることを特徴とする計算機。

【請求項 1 0】前記計算機と前記ストレージを接続するインタフェースはファイバチャネルであり、前記計算機を識別するための前記識別情報は、前記ファイバチャネルの World Wide Nameであることを特徴とする請求項 7、8、または 9 記載の計算機。

【請求項 1 1】複数の計算機により共用可能な記憶装置であって、複数の論理ボリュームを作成する手段と、前記計算機の識別情報に基づき前記論理ボリュームのアクセス排他制御を行う手段と、管理コンソールとを備え、前記管理コンソールは、ユーザとユーザ専用の前記論理ボリュームの対応関係を管理する手段と、前記計算機から送信されるユーザの認証情報と、前記計算機を一意に識別する識別情報を受信する手段を備え、前記ユーザと前記ユーザ専用の論理ボリュームの対応関係に基づき、前記ユーザが使用する計算機の識別情報とユーザが使用する論理ボリュームの対応を前記記憶装置に設定し、前記ユーザ専用の論理ボリュームに対するアクセスを前記ユーザが使用する計算機にのみ許可することを特徴とする記憶装置。

【請求項 1 2】複数の計算機により共用可能な記憶装置であって、複数の論理ボリュームを作成する手段と、前記計算機の識別情報に基づき前記論理ボリュームのアクセス排他制御を行う手段と、前記計算機から送信されるユーザ専用の論理ボリュームを識別する情報と前記計算

機の識別情報を受信する手段を備え、これらの受信情報に基づき、前記ユーザが使用する計算機にのみ前記ユーザ専用の論理ボリュームへのアクセスを許可することを特徴とする記憶装置。

【請求項13】前記計算機と前記記憶装置を接続するインタフェースはファイバチャネルであり、前記アクセス排他制御を行う手段が判定に用いる前記計算機の識別情報は、ファイバチャネルのWorld Wide Nameであることを特徴とする請求項11または12記載の記憶装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記憶装置に形成される論理ボリュームの管理方式に関し、特に、複数のユーザがそれぞれ専用の論理ボリュームを所有し、使用する計算機に依存せずに専用の論理ボリュームを使用できるようにする方法に関する。

【0002】

【従来の技術】複数のユーザが複数のクライアント計算機を用いて業務処理等を行う計算機システムは、クライアント計算機システムと呼ばれる。従来、クライアント計算機システムは、単独ですべての計算処理を実行できる機能を備えた、例えば、パーソナルコンピュータ（PC）のような計算機を用いて構築されていた。このようなクライアント計算機システムで用いられる計算機は、高性能なCPU、大容量のメモリ、大容量のハードディスク装置、及び高速なグラフィック機能等を有する“太った”計算機であり、通称で「Fatクライアント」と呼ばれている。Fatクライアントを用いたクライアント計算機システムは、Fatクライアントシステム（Fat Client System：FCS）とも呼ばれる。FCSでは複数のFatクライアントをLAN（ローカル・エリア・ネットワーク）で相互に接続し、必要に応じてファイルの転送や、メール送受信等の通信が行われる。Fatクライアントは、一般に、OS（オペレーティングシステム）やアプリケーションプログラム、あるいは、ユーザデータ等を格納するためのローカルなディスク装置を備える。

【0003】複数のユーザがFCSを使用するにあたって、一人あたり一台のクライアント計算機が設けられていれば、各人が専用の環境を所持することができる。ここで環境とは、OSの設定や、プリンタ、ネットワークの設定、さらには、アプリケーションプログラムの設定、グラフィック画面の設定、ユーザのデータを保存するディスク装置やテープ装置等の構成など、ハードウェア、ソフトウェアの各種の設定、及びデータまで含めた計算機の状態のことをいう。一人あたり一台のクライアント計算機を有するFCSでは、各ユーザが、その好みや所有するハードウェア、ソフトウェアの構成に応じて環境を構築することができる。

【0004】一方、複数のユーザで複数の計算機を共用

し、ユーザは空いている任意の計算機を使うようなFCSでは、ユーザが利用できる環境は制限されたものになる。このようなシステムでは、たとえば、アプリケーションプログラムの操作設定や、グラフィック画面の設定に、ユーザの好みを反映させられなかったり、自分のデータを格納するための専用のディスク装置がなかったりする。特にこのような構成では、データの一元管理が問題となる。例えば、ユーザの利用するデータは、各計算機に分散して配置されることになってしまい、バージョンの管理や、バックアップ等の保守管理に多大な手間が発生する。

【0005】このような場合、システム内にファイルサーバを設置し、ファイルサーバが有する記憶装置に各人専用のパーティションをファイルサーバの管理の下で作成し、これをネットワーク経由でクライアント計算機にマウントして使用すれば、あたかもローカルディスクとして専用のディスク装置がクライアント計算機に接続してあるかのように使用することができる。

【0006】近年、クライアント計算機システムの別の例として、ネットワーク・コンピュータ・システム（Network Computer System：NCシステム）と呼ばれるシステムが考えられている。ネットワーク・コンピュータ・システムを構築する計算機は、ネットワークコンピュータ（Network Computer：NC）と呼ばれ、OSやアプリケーションプログラムを格納するハードディスク装置を備えない等、低価格、低機能化した“痩せた”計算機である。このような計算機のことをFatクライアントに対比し、「Thinクライアント」と称する。このThinクライアントを用いたクライアント計算機システムは、Thinクライアントシステム（Thin Client System：TCS）とも呼ばれる。

【0007】以下、TCSの一例としてNCシステムシステムについて、図22を用いて説明する。

【0008】図において、2000（a～c）は複数台のNC、7はサーバ、1はサーバ7に接続されたディスク装置、9はNC2000とサーバ7を相互に接続するネットワークである。

【0009】NC2000には、OSやアプリケーションプログラム、あるいは、ユーザデータを格納するためのディスク装置は備えられていない。NC2000は、サーバ7の有するディスク装置1の一部の領域をリモートのディスク装置としてマウントして利用する。OS、アプリケーションプログラム、ユーザデータは、ディスク装置1に格納される。NC2000の起動時には、ディスク装置1からネットワーク9経由でOSをNC2000にロードし実行する。アプリケーションプログラムの起動も同様に行われる。

【0010】ディスク装置1に設けられるユーザ用の記憶領域には、サーバ側の設定により、ユーザ専用のエリアが用意され、サーバの排他制御機能により、他のユー

ザが使用できないようにアクセス制限がかけられる。これにより、計算機環境を各人専用にパーソナライズすることができ、また、使用するクライアント計算機に依存せずに、自分専用の環境やデータを使用することができる。これらの管理は、すべてサーバにおいて実施される。

#### 【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来のFCSでは、複数のクライアント計算機を複数のユーザで共用する場合、計算機環境を個人の好みや要求に従いパーソナライズすることができず使いにくいという問題がある。また、個人のデータを特定クライアント計算機においておけないので、データが分散し、管理が困難になるという問題がある。

【0012】このような問題を解決するために、FCSにファイルサーバを設けると、データが一元化されるので管理は容易になるが、ファイルサーバが必要とされる分コストが上昇する。また、ディスクアクセスの際に、ネットワークやサーバを経由することになる。このため、そのオーバーヘッドにより性能が低下する。さらには、多数のクライアントからのディスクアクセスが発生し、ネットワークやサーバの負荷が上昇するという問題がある。

【0013】また、NCシステムを代表とするTCSは、FCSにファイルサーバを設ける場合と同様の問題がある。

【0014】本発明の目的は、これら従来技術における問題点を鑑み、複数のユーザが複数の計算機を共用して使用するシステムにおいて、ユーザが計算機を選ぶことなく自分専用の環境やデータを使用することができる計算機システムを提供することにある。

【0015】また、本発明の他の目的は、ユーザのデータを一元管理可能な計算機システムを提供することにある。

【0016】さらに、本発明の他の目的は、ユーザ用のデータを管理するためのサーバを必要としない安価な計算機システムを提供することにある。

【0017】本発明のさらなる目的は、LANやサーバに負荷をかけない計算機システムを提供することにある。

【0018】本発明のさらに他の目的は、ディスクアクセスの際にLANやサーバを経由しない高速なディスクアクセスを実現する計算機システムを提供することにある。

#### 【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の計算機システムは、複数台の計算機と、これら複数の計算機により共用される記憶装置と、記憶装置を管理するための管理コンソールと、複数の計算機、記憶装置、及び管理コンソールを相互に接続するI/Oチャネルを有して構成される。

【0020】好ましい態様において、各計算機は、I/Oチャネルへの接続・制御を行う手段と、I/Oチャネルへの接続・制御を行う手段を識別するために定義されたWorld Wide Name (WWN)等の識別名を保存する手段と、I/Oチャネルに接続した記憶装置からOSのブートアップを行うための制御手段と、ユーザの名前やパスワード等のユーザ識別・認証情報を入力する手段と、前記ユーザ識別・認証情報とIPアドレスや計算機名等の計算機の識別情報を管理コンソールに送信する手段とを備える。

【0021】記憶装置は、管理コンソールと通信する手段と、管理コンソールからの指示に従い、論理ボリュームであるLU (Logical Unit) を複数個記憶装置の内部に定義・作成し、そのLUに対し、記憶装置の内部で一意的な名前である「内部LU (Logical Unit Number)」を定義し、そのLUに対して、アクセスを許可する計算機からみて認識される仮想的なLUである「仮想LU」を管理コンソールの指示に従いマッピングし、内部LUと仮想LUと計算機の対応関係を管理する手段と、あるLUに対して管理されている対応関係以外の計算機からアクセスされた場合にそれを抑止する手段を備える。

【0022】管理コンソールは、計算機から送信されたユーザ識別・認証情報と計算機の識別情報を受信する手段と、記憶装置と通信する手段と、記憶装置内部にLUを作成するよう指示し、そのLUに記憶装置が与えた内部LUに対して、計算機から認識されるLUである仮想LUを記憶装置に指示する手段と、計算機システムを使用するユーザを識別・認証情報で管理し、ユーザ毎に記憶装置の内部に専用のLUを作成し、ユーザ識別情報、現在ユーザが使用している計算機の識別情報、及びそのユーザ専用のLUの内部LUと仮想LUの関係を管理する手段を備える。

#### 【0023】

【発明の実施の形態】図1は、第1の本実施形態における計算機システムの構成図である。

【0024】図において、2 (2a~2n) は、計算機、1は、すべての計算機2により共用される記憶装置 (以下では、ストレージと呼ぶ)、4は、ストレージ1を管理するための管理コンソール、3は、計算機2、ストレージ1、及び管理コンソール4を相互に接続するファイバチャネル接続手段、5a~5nは、ファイバチャネルである。6は、ストレージ1と管理コンソール4が相互に通信するための通信手段、9は、複数の計算機2と管理コンソール4を接続し、これらの中で通信を行うためのネットワークである。

【0025】17 (17a~17n) は、ストレージ1の内部に定義し作成された複数の論理ユニット (Logical Unit: LU) である。論理ユニットとは上記の説明で用いた論理ボリュームと同義であり、いわゆるパーソナ

ルコンピュータ（PC）やワークステーション（WS）といった計算機とストレージを接続するインタフェース（以下、I/Fと略記する）のプロトコルであるSCSI（Small Computer System Interface）の仕様において定義された名称である。以下、本発明の実施形態においては、I/Fはファイバチャネルとし、そのプロトコルはSCSIであると想定し、論理ボリュームのことを単にLUと呼ぶことにする。またLUを識別するための番号のことをLUN（Logical Unit Number）と呼ぶ。本実施例以下ではすべてのLUは、あるユーザ専用で定義されるものとして説明する。

【0026】図2は、計算機2の構成図である。

【0027】21は、計算機の全体の制御を行う中央制御手段、22は、ファイバチャネルの接続、制御を行うために、計算機2に搭載されたファイバチャネルI/F制御ボード、23は、計算機2を利用するユーザが情報を入力したり出力したりするための入出力手段、24は、ネットワーク9を用いた通信制御を行うためのネットワーク制御手段、25は、中央制御手段21が各種制御を実行するために必要なプログラムやデータを格納するためのメモリである。メモリ25には、計算機2を使用するユーザを管理するために、中央制御手段21により実行されるユーザ管理プログラム251が保持される。

【0028】ファイバチャネルI/F制御手段220は、ファイバチャネルの制御を行うファイバチャネルI/F制御手段220、ファイバチャネルI/F制御手段220が制御をするために必要なプログラムやデータ、及び中央制御手段21がファイバチャネルI/F制御手段220を制御するために必要なプログラムやデータを格納するためのメモリ221を有する。

【0029】メモリ221には、ファイバチャネル5に接続された計算機2の外部のストレージ1からOSを起動する際に、ファイバチャネルI/F制御手段220を制御するために中央制御手段21が実行するブートアップ制御プログラム2211、ファイバチャネルI/F制御手段220を識別するために設けられた世界で唯一な名称の情報であるWWN（World Wide Name）2212が格納されている。ここで、本実施形態ではファイバチャネルI/F制御ボード22が計算機2に搭載されているが、本ボードに搭載されるファイバチャネルI/F制御手段220、およびメモリ221は、計算機2の内部にファイバチャネルI/F制御ボード22を用いずに直接実装されていてもよく、この場合であっても本発明の作用、効果は全く同様である。

【0030】図3は、ストレージ1の構成図である。

【0031】11は、ストレージの全体制御を司る中央制御手段、12は、ファイバチャネル5dへの接続と、その制御を行うファイバチャネルI/F制御手段、13は、中央制御手段11が、ストレージ1の内部制御を行

うためのプログラムやデータを格納するためのメモリ、14は、ストレージ1を管理する管理コンソール4との間の通信を制御する通信制御手段、170～176は、ストレージ1内部に設けられた複数の論理ユニット（LU）であり、物理的なディスク装置の記憶空間の一定の領域に構成された、上位装置から見える論理的なボリュームである。なお、以下では、LU170～176を総括して引用する際に参照番号として17Xを使用する。

【0032】メモリ13には、複数のLU17Xを定義し作成するために中央制御手段11が実行するLU定義プログラム131、各計算機2が、複数のLU17Xのそれぞれに対するアクセス禁止/許可、LU17Xの属性、上位計算機から認識される仮想LUN、及びストレージ内部でLU17Xを管理するために付加される内部LUNのそれぞれの対応関係を中央制御手段11が管理するために用いられるLUN管理テーブル132、LUN管理テーブル132の情報に従い各計算機2からの各LU17Xへのアクセスを制限/許可の制御、及びアクセスが許可される場合に、LU17Xに対するリード・ライトアクセスの制御のために中央制御手段11により実行されるアクセス制御プログラム133が格納される。

【0033】図4は、管理コンソール4の構成図である。

【0034】41は、管理コンソール4全体の制御を司る中央制御手段、42は、管理者が管理コンソール4を操作するための入出力手段、43は、ストレージ1の各種設定のための通信を行う通信手段6を制御する通信制御手段、44は、中央制御手段41が実行するプログラムやデータを格納するためのメモリ、46は、計算機2と通信を行うためのネットワーク9を制御するネットワーク制御手段、47は、管理コンソール4のOSやプログラムを格納する内蔵ディスクであるローカルディスクである。

【0035】メモリ44には、ユーザとLUNの関係を管理するために中央制御手段41により実行されるユーザ-LUN管理プログラム441、ユーザとLUNとユーザが使用している計算機5を管理するためのユーザ-LUN管理テーブル442、計算機5と計算機5に実装されているファイバチャネルI/F制御手段220に設定されたWWN2212との関係を管理するための計算機管理テーブル443が格納される。

【0036】以下、本実施形態における計算機システムについて、さらに、詳細に説明する。

【0037】(1) 内部LUNと仮想LUN

まず、本実施形態におけるLU（Logical Unit）について説明する。LUはストレージの上位計算機から見たときの論理的なボリュームである。上位計算機は1つのLUを1台のストレージとして認識する。

【0038】ストレージ1は、その内部を複数の領域に

分割し、分割したそれぞれの領域をLUとして定義、構築することができる。これを内部LUと呼ぶことにする。ストレージ1では内部LUを管理するため、各LUに対して0から始まる整数でシリアル番号が付けられる。この番号を内部LUN (Logical Unit Number) と呼ぶ。

【0039】一方、本実施形態における計算機システムのように、複数の計算機2が1台のストレージを共用する場合、計算機2それぞれに専用のLUを割り当てる。一般に、PC等の上位計算機は、OSのブート時に接続するストレージをサーチしてLUを検出する。このときのサーチ方法には、いくつかの制約がある場合がある。それは、

(a) LUNを0から順にサーチする。

(b) LUNは連続番号で存在すると仮定し、ある番号が存在しない場合、その番号以降のサーチは行わない。の2点である。これはサーチ時間を短縮するための工夫である。

【0040】本実施形態においても、計算機2は、この制約に従った上位計算機であると仮定する。このような場合、内部LUNをそのまま上位計算機に割り当てるとすると、内部LUNが0以外のLUを割り当てられた計算機は、このLUを検出できないことになってしまう。そこで、すべての計算機に対し、0から始まる連続番号のLUNを持つLUを割り当てることが望ましい。本実施形態では、ストレージ1は各計算機2ごとに、計算機2が使用するLUのLUNをすべて0から始まる連続した番号になるよう再定義することによりこの問題を解決する。ここでは、各計算機2から認識されるLUを仮想LU、仮想LUに割り当てるLUNを仮想LUNと呼び、内部LUおよび内部LUNと区別する。内部LUNと仮想LUNとの対応関係は、ストレージ1が備えるLUN管理テーブル132により管理される。

【0041】(2) LUN管理テーブル

LUN管理テーブル132の一例を図5(a)に示す。LUN管理テーブル132には、ポート番号、Target ID、仮想LUN、内部LUN、WWN、S\_ID、及び属性が格納される。

【0042】ポート番号は、ストレージ1が備えるファイバチャネル接続ポートの番号である。本実施形態では、ポート数は1個であるので、一律0が格納される。

【0043】Target IDは、上位計算機との接続I/Fにおいて、ストレージ1に割り当てられる識別子(ID)である。本実施形態のように、上位計算機との接続I/Fがファイバチャネルの場合には、各ポート毎に唯一のD\_ID (Destination ID) を備えるが、ポート番号の項があるので省略してもよいし、ファイバチャネルの初期化時に決定したD\_IDを格納しても良い。SCSIの場合には、同一ポートに複数のIDを備えることができるので、そのときの各LUNの属するTarget ID

を格納する。以下本実施形態では、ファイバチャネルを仮定し、Target IDは未使用とし、Target IDの欄には一律0を格納する。

【0044】仮想LUNと内部LUNは、上位計算機に割り当てた内部LUNと各上位計算機から認識される仮想LUNとの対応関係を示す。たとえば、図5では、内部LUN0は仮想LUN0として、また内部LUN5も仮想LUN0として定義されている。両者はともに仮想LUN0として定義されているが、それぞれ使用できる計算機2が異なる。

【0045】WWNは、各上位計算機のファイバチャネルI/F接続手段220を特定する情報であるWorld Wide Nameである。ファイバチャネルのポートとポートの接続関係を確立するポートログイン処理の際に、各上位計算機のWWNがストレージ1に通知される。

【0046】S\_IDは、ファイバチャネルのフレームヘッダに格納されるID情報であり、フレームを作成したソース(イニシエータ)を識別するIDである。S\_IDは、ファイバチャネルの初期化の際に、動的に割り当てられる。先に述べたWWNは初期化の際に交換された各ファイバチャネルポートにより一意に設定される値であるが、WWNとS\_IDの関連づけを行うことで、フレーム毎にWWNを調べなくてもS\_IDのみ検査することで上位計算機を特定できるようになっている。

【0047】属性は、各LUの所有属性を示す。「専有」は、1台の上位計算機により専有されるLUであることを示す。「共有」は複数の上位計算機により共有されるLUであることを示す。本実施形態では、各LUはある一台の上位計算機により専有されるものと仮定する。

【0048】(3) ユーザとLUの関係

本実施形態では、計算機システムを使用するユーザ8が少なくとも一人以上であり、ユーザ8は、任意の計算機2を使用できるものとする。ユーザ8は、自分が使用する環境を格納したLUをそれぞれ一つ以上持つことができる。以下の説明では簡単のため、各ユーザ8が専用のLUをそれぞれ一つずつ所有しているものとして説明する。

【0049】ユーザと、ユーザが所有しているLUとの関係は、管理コンソール4が備えるユーザーLUN管理テーブル442によって管理される。ユーザーLUN管理テーブル442の一例を図6(a)に示す。

【0050】同図において、ユーザ名は、ユーザ8を特定する識別名、パスワードは、そのユーザ8が本人であるかどうかを認証するための認証コード、仮想LUNは、ユーザ8がある時点で使用している計算機2において認識されるLUN、内部LUNは各ユーザ8専用LUの内部LUN、登録状況は、あるユーザ専用のLUが、ユーザ8が使用する計算機2において使用可能なようにストレージ1に登録されているかどうかを示す。ポート



番号、TargetID、属性は、上述したLUN管理テーブル132におけるものと同様である。計算機名は、あるユーザ8が現在使用している計算機2の名称を示す。

【0051】ユーザ-LUN管理テーブル442によって、各ユーザ8とそのユーザ8が専有するLUの対応関係と使用状況を把握することができる。

【0052】(4)計算機名とWWNの関係

図7は、管理コンソール4が備える、計算機管理テーブル443の一例を示している。図において、計算機名は、計算機2を特定するための識別名、識別子は、その計算機2を一意に特定するための識別子であり、IPアドレス等を用いることができる。WWNは、計算機2が備えるファイバチャネルI/F制御手段220の備えるWWNである。計算機2とWWNの関係は、この表により管理することができる。

【0053】(5)ユーザの登録

次に、ユーザ8の登録について説明する。本実施形態では、ユーザ8の管理を管理コンソール4にて集中管理する方法を説明する。その他の方法は第二、第三実施形態で説明する。管理コンソール4において、管理者は、ユーザ-LUN管理プログラム441を実行し、入出力手段42を用いてユーザ名とパスワードを登録する。パスワードは、後でユーザ自身に変更可能である。以上の処理により、ユーザ-LUN管理プログラム441は、ユーザ-LUN管理テーブル442に、ユーザ名、パスワードを登録する。

【0054】(6)LUの作成

続けて管理者は、このユーザ8用のLUを作成する。管理者は、ユーザ-LUN管理プログラム441を引き続き操作し、ストレージ1にLUを作成する物理ディスク装置を選択する。ストレージ1が複数のディスク装置を備えているならば、そのうちの1つを選択する。また、ストレージ1が、RAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks) を構成するならば、複数のディスク装置を選択し、これらをグループ化して仮想的な1台の物理ディスク装置と扱う。

【0055】次に、LUの容量と、内部LUN、仮想LUN、同LUNアクセスに使用するディスクアレイのポート番号、TargetID、及び専有か共有かを示す属性を定義する。以上の設定情報を用い、管理者は、ユーザ-LUN管理プログラム441を操作して、ストレージ1にLU作成命令を発行する。中央制御手段41は、通信制御手段43を制御し、通信手段6を介しストレージ1に設定情報を転送する。

【0056】ストレージ1の通信制御手段14は、これを受信して中央制御手段11に通知する。この通知を受けて中央制御手段11は、LU定義プログラム131を起動する。LU定義プログラム131は、指定の物理ディスク装置に、指定の容量のLUを作成する。そして、LUN管理テーブル132にポート番号、TargetID、仮

想LUN、内部LUN、属性を登録する。これらの設定は後に変更される場合もある。なお、この時点では、WWNとS\_IDは未設定のままである。LU定義プログラム131は、通信制御手段14を制御し、通信手段6を経由し、管理コンソール4にLUを成功裏に作成できたことを報告する。管理コンソール4は、この報告を受信し、管理者にLU作成成功を通知する。

【0057】(7)ユーザのログイン

次に、ユーザが計算機を使用し、そのユーザ専用のLUを使用する手順を図9のフローチャートを用いて説明する。

【0058】計算機2において、ユーザは、そのときに未使用であった計算機2の電源をONする(ステップ1000)。これにより、計算機2のユーザ管理プログラム251が起動する(ステップ1001)。ユーザ管理プログラム251は、計算機2がPCの場合、拡張BIOS機能として実装することができる。また、計算機2がWSの場合には、初期化プログラムの一部として実装することができる。ユーザ管理プログラム251は、中央制御手段21が実行するプログラムである。ユーザ管理プログラム251は、ユーザ名とパスワードの入力を求める。これに回答してユーザは、自分のユーザ名とパスワードを入出力手段23を用いて入力する(ステップ1002)。ユーザ管理プログラム251は、ネットワーク制御手段24を制御してネットワーク9により、ユーザ名とパスワード、計算機2の識別子(たとえばIPアドレス)を管理コンソール4に送信する。これら送信した情報のことをユーザログイン情報と呼ぶことにする。

【0059】(8)ユーザの認証

管理コンソール4では、ネットワーク制御手段46がユーザログイン情報を取得し、中央制御手段41に通知する。中央制御手段41は、ユーザ-LUN管理プログラム441を起動する。ユーザ-LUN管理プログラム441は、中央制御手段41が実行するプログラムである。ユーザ-LUN管理プログラム441は、ユーザ-LUN管理テーブル442のユーザ名とパスワードを参照し、このユーザが使用権をもった正規ユーザであることを認証する(ステップ1010)。

【0060】(9)ユーザ専用LUの仮想LUNと内部LUNの確認

ユーザ-LUN管理プログラム441は、計算機管理テーブル443を参照し、計算機2の識別子からその計算機のWWNを確認する(ステップ1011)。次に、ユーザ-LUN管理プログラム441は、当該ユーザが所有しているLUをユーザ-LUN管理テーブル442を参照して確認する。ここで、該当LUがすでに同計算機2にマウントされている可能性があるため、これを判定する必要がある。例えば、今計算機2を使用しようとしているユーザ8が、以前にこの計算機2を使用した最後



のユーザであった場合、アンマウント処理を明示的に管理者が行わない限り、そのままマウントされる設定としてストレージ1に維持されている。従って、このような場合には、該当LUがすでにマウントされた状態となっている。

【0061】はじめに判定する仮想LUN=nに設定する。通常、n=0である(ステップ1012)。次に、ユーザ8の仮想LUN=n (=0)に該当する内部LUNをユーザーLUN管理テーブル442を参照して特定する。ユーザーLUN管理テーブル442において、たとえば、図6(a)に示すユーザーLUN管理テーブル442では、ユーザAの仮想LUN=0に該当するのは内部LUN=0であることがわかる(ステップ1013)。

【0062】(10)内部LUNの登録確認  
ステップ1013で特定された内部LUNを持つLUが、計算機2から使用できるように、ストレージ1に登録してあるかどうか確認する。ユーザーLUN管理プログラム441は、ユーザーLUN管理テーブル442を参照し、当該内部LUNが当該計算機2にすでにマウントされているかどうか、計算機名の欄と、先に取得した計算機名を比較することで確認する(ステップ1014、1015)。計算機名が登録済みであるならば、以下の処理をスキップして、ステップ1017の処理に移る。

【0063】計算機名が登録済みでない場合、ユーザーLUN管理プログラム441は、仮想LUN、内部LUN、ポート番号、Target ID、属性、WWNのすべての情報を通信制御手段43を制御し、通信手段6を介してストレージ1に送信する。これらの情報をマウント情報と呼ぶことにする(ステップ1016)。

【0064】(11)登録処理の実行  
ストレージ1において、通信制御手段14は、マウント情報を受信し、中央制御手段11に通知する。中央制御手段11は、LU定義プログラム131を起動し、マウント情報を用いてLUN管理テーブル132に、該当する内部LUNの行のポート番号、Target ID、仮想LUN、WWN、属性を設定して内部LUNが計算機2から使用できるように登録する。S\_IDは、この時点ではまだ決定していないので、空欄である。LU定義プログラム131は、登録設定が正しく完了したことを、管理コンソールに報告(終了報告)する(ステップ1021)。

【0065】(12)登録処理の終了  
ストレージ1からの終了報告を受けると、管理コンソール4のユーザーLUN管理プログラム441は、当該ユーザが所有する全ての仮想LUNの登録処理が終了したかどうか確認する(ステップ1017)。まだ該当する仮想LUNがある場合は、次の仮想LUNを設定し、ステップ1013以降の処理が繰り返し実行される(ステ

ップ1018)。全ての仮想LUNの登録が終了したならば、計算機2に終了報告を通知する(ステップ1017)。

【0066】(13)ブートアップ制御プログラムと拡張BIOS  
管理コンソール4から終了報告を受けると、計算機2

は、ユーザ管理プログラム251による処理を終了する(ステップ1004)。

【0067】続いて、ブートアップ制御プログラム2211が起動する。計算機2がPCの場合、ブートアップ制御プログラム2211は、ファイバチャネルI/F制御ボード22上のメモリ221に格納されたプログラムである。このプログラムは、拡張BIOSと呼ばれるPCの機能を拡張するプログラムであり、このプログラムにより、ファイバチャネル5に接続された計算機2の外部にあるストレージ1からOSのブートアップを行うことが可能になる。計算機2がPC以外の場合、拡張BIOSというプログラムは存在しないので、ブートアップ制御プログラムは、メモリ25に位置されている必要がある。本実施形態では計算機2としてPCを想定し、ブートアップ制御プログラム2211は、拡張BIOSであるとして説明する。

【0068】中央制御手段21は、ファイバチャネルI/F制御ボード22上のメモリ221をサーチし、ブートアップ制御プログラム2211(拡張BIOS)を検出すると、メモリ221からメモリ25にブートアップ制御プログラム2211をコピーし、メモリ25上で実行する。メモリ25がいわゆる主記憶と呼ばれ、一般に、比較的高速なメモリ素子が用いられているのに対し、メモリ221としては、フラッシュメモリと呼ばれ、主記憶に用いられるメモリ素子に比べて低速な素子が用いられる。そこで、プログラムの実行を高速化するため、このように、ブートアップ制御プログラム2211は、メモリ25にコピーして実行される(ステップ1005)。

【0069】(14)ファイバチャネルの初期化  
ブートアップ制御プログラム2211は、起動すると、ファイバチャネル5の初期化処理を開始する。この処理のなかで、ポートログインと呼ばれる各ファイバチャネルポート間の論理的接続が実行される。このポートログインの処理が成功すると、ポート間の論理的接続関係が成立する。ポートログインに際しては、WWNがポート名として使用される。また、各々のポートのIDが決定する。このIDは動的に決定され、各ポートがそれぞれ独立の番号になるようなプロトコルで設定される。ストレージ1において、中央制御手段11は、LU定義プログラム131を起動する。LU定義プログラム131は、上位計算機のファイバチャネルI/F制御手段220をひとつのファイバチャネルポートとしてWWNにより識別し、そのIDをS\_IDとしてLUN管理テーブ

ル132に設定する(ステップ1006)。ファイバチャネル5の初期を終えると、中央処理手段21は、ブートアップ制御プログラム2211によりブートアップ処理を実施し、OSのブートを行う(ステップ1007)。

【0070】(15)ブートアップ処理の開始  
ステップ1007におけるブートアップ処理の詳細な手順を図10に示す。

【0071】ブートアップ制御プログラム2211は、計算機2に接続しているストレージ1に内蔵されるLUを検査する。検査を開始するにあたり、はじめに検査対象LUを0に設定する(ステップ1101)。このLUを指定して、LUに対してInquiryコマンドを発行する。Inquiryコマンドとは、ストレージの種類や、容量、その他の特性等を調査するために用意されたSCSIコマンドである(ステップ1102)。

【0072】(16)LUのアクセス判定  
ストレージ1において、ファイバチャネルI/F制御手段12がInquiryコマンドを受信すると、中央制御手段11はこれを受け取り、アクセス制御プログラム133を起動する(ステップ1120)。アクセス制御プログラム133は、中央制御手段11により実行されるプログラムである。アクセス制御プログラム133は、LU管理テーブル132を参照し、計算機2が発行したInquiryコマンドで指定された検査対象LUを確認する。ここで、上位計算機2から指定された検査対象LUはストレージ1からみると仮想LUである。アクセス制御プログラム133は、Inquiryコマンドを受信したポート番号、指定されたTarget ID、及び仮想LUから内部LUの有無を確認する。該当する内部LUが存在している場合、次にInquiryコマンドのコマンドフレームに内包された発行元のS\_IDと、LU管理テーブル132に格納されたS\_IDとを比較し検査する(ステップ1121、1122)。S\_IDが一致したならば、検査対象の仮想LUは、計算機2からアクセスを許可されているので、「LU有り」を示す情報とともに該当するLUの容量やその他の特性情報を計算機2に応答として返す(ステップ1123)。

【0073】S\_IDが一致しない場合は、この計算機2から当該LUが割り当てられたLUは、アクセスが許可されていないことになるので、「LU無し」を示す情報を計算機2に応答として返す(ステップ1124)。また、Inquiryコマンドを受信したポートのポート番号、指定されたTarget ID、及び仮想LUに基づく内部LUの有無の確認において、対応する内部LUが存在しない時も同様に「LU無し」として扱われる。

【0074】(17)ブートローダの起動  
ストレージ1から「LU有り」を示す応答があると、計算機2のブートアップ制御プログラム2211は、検

査対象LUをインクリメントし、次のLUを検索するため上記の処理を繰り返す(ステップ1104)。

【0075】ストレージ1からの応答が「LU無し」を示す場合、ブートアップ制御プログラム2211は、LUの検索を終了する(ステップ1105)。そして、検索の結果、検出されたLUのうち、「ブート指定LU」により事前に指定されたLUを持つLUに格納されたブートローダをメモリ25に読み込み、OSのブート処理を行う。ブートアップ制御プログラム2211は、「ブート指定LU」を事前に指定することができる。「ブート指定LU」は、複数のストレージや複数のLUを検出した時に、どのストレージのどのLUからOSをブートするかを指定するものである(ステップ1106)。

【0076】以上のように、ユーザ8が任意の空いている計算機2を使用して、このユーザ専用のLUをその計算機2にマウントして使用することができる。

【0077】図8は、複数のユーザが本実施形態における計算機システムを使用している例を示す。

【0078】ある時点におけるシステムの使用状況が、図8(a)に示す使用状況であるとする。この状態では、LU管理テーブル132、ユーザーLU管理テーブル442は、それぞれ、図5(a)、図6(a)に示す状態となる。

【0079】ここで、計算機aを使用していたユーザAと、計算機cを使用していたユーザEが使用を終了し、その後、図8(b)に示す様に、新たにユーザGが計算機a、ユーザHが計算機c、さらにユーザAが計算機hの使用を開始したとする。各々の新規ユーザは、上述したようにログイン処理を行う。これに伴い管理コンソール4において、ユーザーLU管理テーブル442は、図6(b)の様に変更され、また、ストレージ1において、図5に示すLU管理テーブル132も図5(b)の様に変更される。

【0080】以上の処理により、図8(b)に示すとおり、新規ユーザG、H、Aは、それぞれ専用のLUである内部LU6、7、0のLUを、それぞれが使用する計算機a、c、hにマウントし、使用することができる。

【0081】以上のように、複数のユーザが、その使用する計算機2に関わらず、各ユーザ専用のLUを使用しようとする計算機にマウントして使用することができる。これにより、それぞれ固有のOS、アプリケーションプログラムを専用のLUに格納し、これらのプログラムを直接I/Oロードできる。また、それぞれのデータも同一ストレージに格納できる。

【0082】上記実施形態によれば、このように、任意のユーザが専用の環境を維持しながら任意の計算機を使用可能な計算機システムを構築可能となる。これにより、ユーザ用のOS、アプリケーションプログラム、及

びデータをすべて1台のLUに集約できるので、管理が容易になる。

【0083】また、プログラムをサーバやネットワークを介することなく、ストレージ1から計算機2に直接I/Oロードできるので、ネットワークやサーバに負荷をかけることがなく、さらに、高速なプログラム起動、実行を実現できるという効果がある。

【0084】また、各ユーザのアプリケーションプログラムを実行したり、ユーザ用のデータを管理したりするサーバは不要であり、システム全体のコストを低減できるという効果がある。

【0085】図11は、本発明の第2の実施形態における計算機システムの構成図である。第一実施形態との相違点は、ストレージ1がネットワーク9に接続していることであり、その他は第1の実施形態における計算機システムと同様に構成されている。

【0086】図12は、本実施形態の計算機2の構成図である。本実施形態における計算機は、メモリ25上にユーザーLUN管理テーブル252を格納している点で図2に示した第1の実施形態における計算機2と相違する。その他の構成については、第1の実施形態における計算機と同様である。

【0087】図15に本実施形態のユーザーLUN管理テーブル252の一例を示す。ユーザーLUN管理テーブル252は、図6に示した第1の実施形態におけるユーザーLUN管理テーブル442から「登録状況」と「計算機名」の項目が除かれたものであり、他の項目は、ユーザーLUN管理テーブル442と同じである。

【0088】図13は、本実施形態のストレージ1の構成図である。

【0089】本実施形態のストレージ1は、計算機2、及び、管理コンソール4を接続するネットワーク9に接続するために、中央制御手段11とネットワーク9の間に設けられるネットワーク接続手段15を有し、メモリ13に格納されるLUN管理テーブル132の構成が変更されている点で、図3に示した第1の実施形態のストレージ1と相違している。その他の構成については、図3に示した第1の実施形態のストレージ1と同様である。

【0090】図16には、本実施形態のLUN管理テーブル132の一例を示す。図に示すように、本実施形態のLUN管理テーブル132は、図5に示した第1の実施形態のLUN管理テーブル132が有する項目に加え、「使用状況」の項目が追加されている。

【0091】図14は、本実施形態の管理コンソール4の構成図である。本実施形態の管理コンソール4は、第1の実施形態で管理コンソール4のメモリ44に格納されていたユーザーLUN管理テーブル442と計算機管理テーブル443がなく、ユーザーLUN管理プログラム441に替えてLUN管理プログラム444を有する

点で第1の実施例における管理コンソール4と相違する。他の部分については、第1の実施形態における管理コンソールと同様に構成される。

【0092】以下、本実施形態における計算機システムの詳細について、第1の実施形態との相違点を中心に説明する。

【0093】(1)ユーザとLUの関係

本実施形態では、ユーザと、ユーザが所有しているLUとの関係は、すべての計算機2が備えるユーザーLUN管理テーブル252によって管理される。

【0094】(2)ユーザの登録

次に、ユーザ8の登録について説明する。使用する計算機2において、管理者もしくはユーザ8が、ユーザ管理プログラム251を実行し、入出力手段23を用いてユーザ名とパスワードを入力する。パスワードは、後でユーザ自身に変更可能である。ユーザ管理プログラム251は、入力されたユーザ名とパスワードをユーザーLUN管理テーブル252のユーザ名、パスワードの欄に登録する。

【0095】(3)LUの作成

LUの作成は、管理者が管理コンソール4を用いてストレージ1と通信することで第1の実施形態と同様に行われる。ただし、第1の実施形態とは異なり、管理コンソール4ではユーザの管理は行われない。管理コンソール4は、単にストレージ1と通信してLUを定義、作成するのみである。LUとユーザとの対応付けは、各計算機2で行われる。

【0096】(4)ユーザのログインと認証

次に、ユーザ8が計算機を使用し、そのユーザ専用のLUを使用する手順を図17のフローチャートを用いて説明する。

【0097】計算機2において、ユーザは、そのときに未使用である計算機2の電源をONにする(ステップ1500)。これに応じて、計算機2のユーザ管理プログラム251が起動する(ステップ1501)。ユーザ管理プログラム251は、中央制御手段21により実行されるプログラムである。ユーザ管理プログラム251は、起動すると、ユーザ名とパスワードの入力を求める。これに回答して、ユーザ8は自分のユーザ名とパスワードを、入出力手段23を用いて入力する(ステップ1502)。ユーザ管理プログラム251は、ユーザーLUN管理テーブル252のユーザ名とパスワードを参照し、このユーザが使用権をもった正規ユーザであることを認証する(ステップ1503)。

【0098】(5)ユーザ専用LUの仮想LUNと内部LUNの確認

次に、ユーザ管理プログラム251は、ファイバチャネルI/F制御ボード22上のメモリ221に格納してあるWWN情報2212を参照し、その計算機2のWWNを確認する(ステップ1504)。

【0099】次に、ユーザ管理プログラム251は、当該ユーザが所有しているLUを、ユーザ-LUN管理テーブル252を参照して確認する。ここでははじめに、判定する仮想LUNをnに設定する。通常、n=0である(ステップ1505)。ユーザ管理プログラム251は、判定を行おうとする仮想LUNに対応する内部LUNを、ユーザ-LUN管理テーブル252を参照して特定する(ステップ1506)。

#### 【0100】(6)内部LUNの登録

ユーザ管理プログラム251は、仮想LUN、内部LUN、ポート番号、Target ID、属性、WWNのすべての情報をネットワーク制御手段24を制御し、ネットワーク9を介しストレージ1に送信する(ステップ1507)。これらの情報をマウント情報と呼ぶ。

#### 【0101】(7)登録処理の実行

ストレージ1では、第1の実施形態と同様に、LU定義プログラム131が受信したマウント情報を元に、送信元の計算機2が指定したLUを使用可能となるように、LUN管理テーブル132に登録する(ステップ1520)。この際、「使用状況」の欄に、「使用」のフラグをたてる。このフラグは、あやまって他の計算機2からの同一のユーザIDによるマウント情報により、その計算機に同じLUをマウントしてしまうことを防止するための排他フラグである。既に「使用」フラグが設定されているならば、使おうとするLUは、何らかの理由により他のユーザが同一のユーザIDを用いてを既に使用していることになる。このため、今回の登録は失敗する。第1の実施形態では、管理コンソール4で集中管理できたので、このような処置は不要であるが、本実施形態のように、各計算機2による分散管理の場合には、不可欠な処理となる。正しく登録が終了すると、LU定義プログラム131は、登録終了を計算機2に報告する(ステップ1521)。

#### 【0102】(8)登録処理の終了

登録の終了報告をストレージ1から受けると、計算機2のユーザ-LUN管理プログラム251は、当該ユーザが所有する全ての仮想LUNについて登録処理が終了したかどうか確認する(ステップ1508)。まだ登録すべき仮想LUNがある場合は、ステップ1506に戻り、登録処理を繰り返し実行する(ステップ1509)。全ての仮想LUNの登録が終了したならば、計算機2は、ユーザ管理プログラム251を終了し(ステップ1510)、第1の実施形態と同様に、OSのブートアップを実行する(ステップ1511、1512)。

#### 【0103】(9)登録の解除

一旦、ストレージ1に上述した手順によりユーザ8が使用するLUをある計算機2にマウントするように登録すると、他の計算機2から同じLUを使用できなくなる。そこで、使用を終了したら、LUをアンマウントするように登録を解除する必要がある。

【0104】たとえば、ユーザ8が計算機2の使用を終了するとき、電源を切る動作をすると、ユーザ管理プログラム251が起動するように構成しておく。そして、ユーザ管理プログラム251が登録処理と同様にストレージ1と通信し、登録を解除するようにすることができる。計算機2の電源スイッチは、通常ソフトスイッチと呼ばれる、ソフトウェア制御による電源切断を行う仕様になっていることが多く、その場合にはこの方法を用いることができる。その他、OSの切断処理の際に登録を解除するプログラムを起動するなどの別の方法でも実現できる。

【0105】この登録の解除処理を行うことで、ストレージ1のLUN管理テーブル132の「使用状況」が「未使用」に変更され、同一ユーザ8が以後、他の計算機2を用いて同一のLUを使用することができるようになる。

【0106】図18は本発明の第3の実施形態における計算機システムの構成図である。以下、本実施形態について、第1の実施形態との相違点を中心に説明する。

【0107】本実施形態の計算機システムは、計算機2と管理コンソール4とがネットワークにより接続されていない点で、第1の実施形態と相違する。もちろん、以下に説明する本実施形態を実現する上でネットワークを必要としないだけであり、ネットワークを構築してあっても構わないことはいうまでもない。

【0108】図19は、本実施形態の計算機2の構成図である。本実施形態の計算機2は、メモリ25にユーザ-WWN管理テーブル253と、WWN情報変更プログラム254が格納されている点で、第1実施形態の計算機2と相違する。

【0109】管理コンソール4は、第2実施形態における管理コンソールと同様に構成される。

【0110】以下、本実施形態の計算機システムの詳細につき、第1の実施形態との相違点を中心に説明する。

#### 【0111】(1)ユーザとLUの関係

本実施形態では、第1、第2の実施形態と同様に、ユーザは専用のLUを定義することができる。第1の実施形態では、管理コンソール4が、第2の実施形態では計算機2がユーザとLUの対応付けを管理したが、本実施形態では、そのいずれにおいてもユーザとLUの対応関係を管理していない。そのかわりに、ユーザそれぞれに一つのWWNを割り当て、そのWWNとLUの対応関係をストレージ1において管理することで間接的にユーザとLUの対応付けを管理する。

#### 【0112】(2)ユーザの登録

ユーザ8の登録は、すべての計算機2において、管理者もしくはユーザ8が、ユーザ管理プログラム251を実行し、入出力手段23を用いてユーザ名とパスワードを入力して行われる。この際、1ユーザにつき一つのWWNを割り当てる。パスワードは、後でユーザ自身に変更

可能である。ユーザ管理プログラム 251 は、入力されたユーザ名とパスワード、及び割り当てられた WWN を、ユーザ-WWN 管理テーブル 253 のユーザ名、パスワード、WWN 欄に登録する。

#### 【0113】(3) LU の作成

LU の作成は、管理者が管理コンソール 4 を用いてストレージ 1 と通信することで第 2 実施形態と同様に行われる。LU を作成する際には、その LU のユーザに割り当てた WWN をストレージ 1 の LUN 管理テーブル 132 に格納するため、管理コンソール 4 はストレージ 1 に指示を発行する。ストレージ 1 の LU 定義プログラム 131 は、この指示に回答して LUN 管理テーブル 132 を作成する。

#### 【0114】(4) ユーザのログインと認証

次に、ユーザ 8 が計算機 2 を使用し、そのユーザ専用の LU を使用する手順を図 21 のフローチャートを用いて説明する。

【0115】ユーザは、そのときに未使用であった任意の計算機 2 の電源を ON にする（ステップ 1800）。これに応じ、計算機 2 のユーザ管理プログラム 251 が起動する（ステップ 1801）。ユーザ管理プログラム 251 は、中央制御手段 21 により実行されるプログラムである。は、起動すると、ユーザ名とパスワードの入力を求める。これに回答して、ユーザ 8 は、自分のユーザ名とパスワードを、入出力手段 23 を用いて入力する（ステップ 1802）。ユーザ管理プログラム 251 は、ユーザ-WWN 管理テーブル 253 のユーザ名とパスワードを参照し、このユーザ 8 が使用権をもった正規のユーザであることを認証する（ステップ 1803）。

#### 【0116】(5) ユーザ用 WWN の設定

ユーザ管理プログラム 251 は、ユーザ-WWN 管理テーブルを参照してユーザ 8 に割り当てられた WWN を確認し（ステップ 1804）、WWN 情報変更プログラム 254 を起動する（ステップ 1805）。WWN 情報変更プログラム 254 は、計算機 2 の中央制御手段 21 により実行されるプログラムである。WWN 情報変更プログラム 254 は、ファイバチャネル I/F 制御ボード 22 上のメモリ 2221 に格納してある WWN 情報 2212 をこのユーザの WWN に書き換える（ステップ 1806）。WWN 情報 2212 の書き換えが終了すると、WWN 情報変更プログラム 254 は終了し（ステップ 1807）、ユーザ管理プログラム 251 に戻り、ユーザ管理プログラム 251 も処理を終了する（ステップ 1808）。

#### 【0117】(6) ブート処理

以下、第 1 の実施形態と同様に、ブートアップ処理を実施する（ステップ 1809、1810）。ストレージ 1 は、WWN 毎に LU のアクセス排他制御を行うので、LUN 管理テーブル 132 に格納した内部 LUN と WWN の関係が成立する場合にのみアクセスを許可する。よっ

て、ユーザ専用の WWN を設定した計算機 2 のみから、このユーザ専用の LU をアクセスすることが可能になる。

【0118】以上説明した第 1 から第 3 の実施形態では、計算機を複数のユーザが交代で使用する場合について説明したが、これを応用すると別の場合にも使用することができる。

【0119】たとえば、計算機がサーバであり、サーバの OS 環境や、アプリケーション環境等が異なる複数の LU を用意し、その各々を切り替えて使用する際に本発明を適用できる。この場合、ユーザ名の代わりに環境名を割り当てて、その名前でサーバにログインすることで、必要な環境を備えた LU から OS をブートすることができる。この方法を用いると、ある LU からブートした際には、他の環境を含む LU を隠蔽することもできるので、従来のマルチブートによる OS の切り替え方法に対し、OS やアプリケーションに特殊な設定が不要であり、より安定したシステム切り替えを実現できる。

【0120】また、プログラム開発環境や、テスト環境等において、LU に毎日のバックアップを取得することで、万一、古い状態に戻らなくてはならない際には、LU を切り替えることで、設定変更等を必要とすることなく直ちに所望の環境に戻ることができる。

【0121】このように、ユーザと LU の関係を、環境と LU の関係に拡張することで、非常に広範囲な柔軟性の高い計算機システムを構築できる。なお、この場合、上記第 1 から第 3 実施形態のいずれを用いても実現できる。

#### 【0122】

【発明の効果】本発明によれば、ユーザ専用の LU をストレージに定義することができ、その LU をユーザが使用する計算機に動的にマウントすることができる。これにより、LU にそれぞれ固有の OS、アプリケーションプログラムを格納するなどのパーソナライズを実施でき、任意のユーザが専用の環境を維持しながら任意の計算機を使用可能な柔軟性の高い計算機システムを構築できる。

【0123】そしてこれらプログラムやデータを、従来のようにサーバやネットワークを経由することなく、ストレージから計算機に直接 I/O ロードできるので、ネットワークやサーバに負荷をかけることがなく、より高速なプログラムの起動、実行を実現できる。

【0124】これにより、ユーザ用の OS、アプリケーションプログラム、データをすべて 1 台の LU に集約できるので、管理を容易にすることができる。

【0125】また、各ユーザのアプリケーションプログラムを実行したり、ユーザ用のデータを管理したりするサーバは不要であり、システム全体のコストを低減することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態における計算機システムの構成図である。

【図2】計算機の構成図である。

【図3】ストレージの構成図である。

【図4】管理コンソールの構成図である。

【図5】ストレージのLUN管理テーブルの構成図である。

【図6】管理コンソールのユーザーLUN管理テーブルの構成図である。

【図7】管理コンソールの計算機管理テーブルの構成図である。

【図8】計算機、ユーザ、及びLUN間の関係図である。

【図9】計算機起動時に行われる処理のフローチャートである。

【図10】ブートアップ処理のフローチャートである。

【図11】第2実施形態における計算機システムの構成図である。

【図12】計算機の構成図である。

【図13】ストレージの構成図である。

【図14】管理コンソールの構成図である。

【図15】計算機のユーザーLUN管理テーブルの構成図である。

【図16】ストレージのLUN管理テーブルの構成図である。

【図17】計算機起動時に行われる処理のフローチャートである。

【図18】第3実施形態における計算機システムの構成図である。

【図19】計算機の構成図である。

【図20】計算機とユーザーWWN管理テーブルの構成図である。

【図21】計算機起動時に行われる処理のフローチャートである。

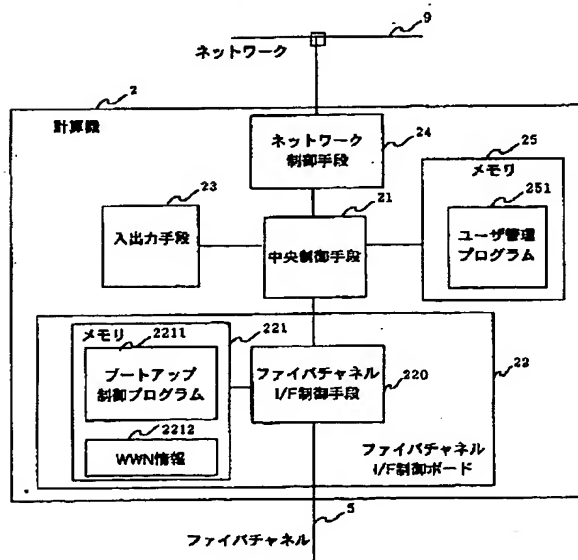
【図22】従来の計算機システムの構成図である。

【符号の説明】

- 1・・・ストレージ
- 11・・・中央制御手段
- 12・・・ファイバチャネルI/F制御手段
- 13・・・メモリ
- 14・・・通信制御手段
- 17・・・論理ユニット
- 2・・・計算機
- 21・・・中央制御手段
- 22・・・ファイバチャネルI/F制御ボード
- 23・・・入出力手段
- 24・・・ネットワーク制御手段
- 25・・・メモリ
- 3・・・ファイバチャネル接続手段
- 4・・・管理コンソール
- 41・・・中央制御手段
- 42・・・入出力手段
- 43・・・通信制御手段
- 44・・・メモリ
- 46・・・ネットワーク制御手段
- 5・・・ファイバチャネル
- 6・・・通信手段
- 7・・・サーバ
- 9・・・ネットワーク

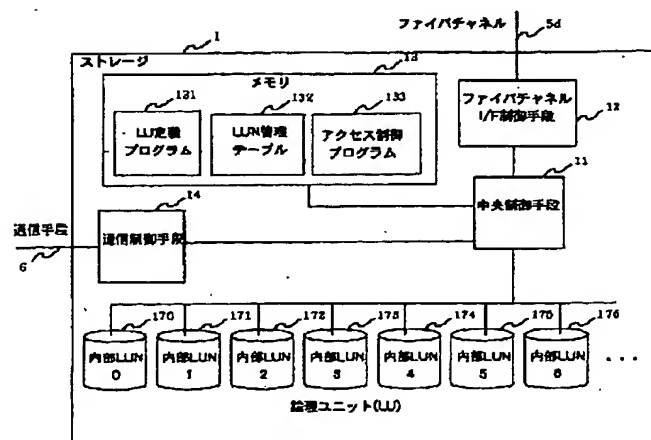
【図2】

図2



【図3】

図3

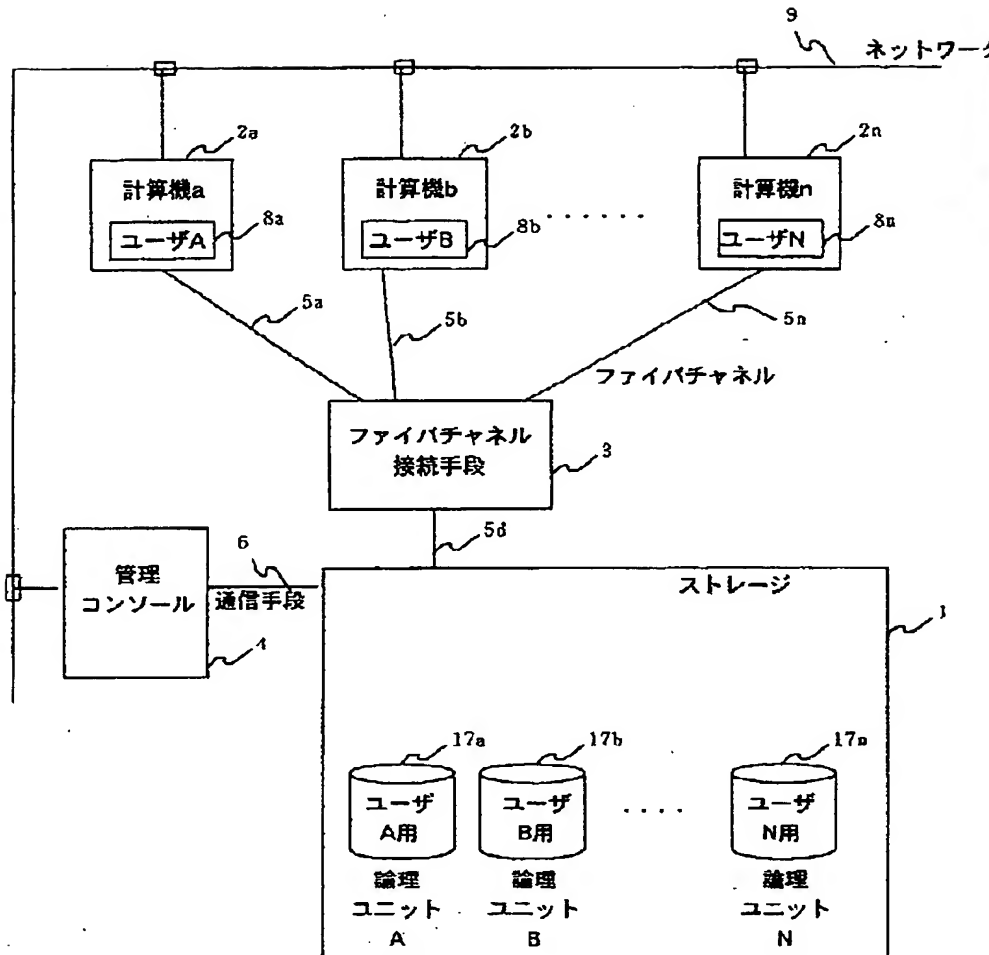


【図1】

【図20】

図1

図20



ユーザ名	パスワード	WWN
ユーザA	PasswordA	WWNa
ユーザB	PasswordB	WWNb
ユーザC	PasswordC	WWNc
ユーザD	PasswordD	WWNd
ユーザE	PasswordE	WWNe
ユーザF	PasswordF	WWNf
ユーザG	PasswordG	WWNg
ユーザH	PasswordH	WWNh
ユーザI	PasswordI	WWNi
...	...	...

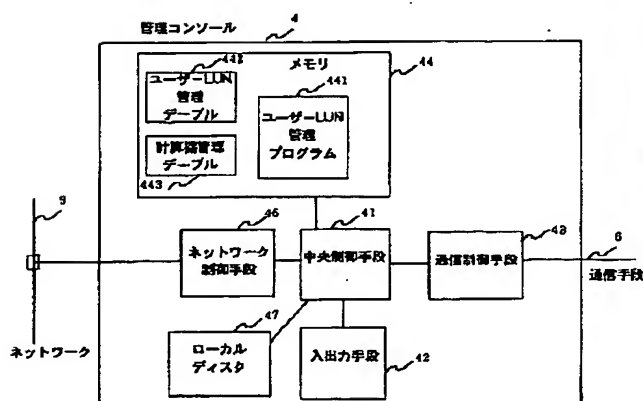
ユーザ-WWN管理テーブル

【図4】

【図7】

図4

図7



計算機名	識別子	WWN
計算機a	IPa	WWNa
計算機b	IPb	WWNb
計算機c	IPc	WWNc
計算機d	IPd	WWNd
計算機e	IPe	WWNe
計算機f	IPf	WWNf
計算機g	IPg	WWNg
計算機h	IPh	WWNh
...	...	...

計算機管理テーブル



【図5】

図5

(a)

ポート番号	TargetID	仮置LUN	内蔵LUN	WWN	S_ID	属性
0	0	0	0	WWNa	S_IDa	専有
0	0	0	1	WWNb	S_IDb	専有
0	0	0	2	WWNf	S_IDf	専有
0	0	0	3	WWNe	S_IDe	専有
0	0	0	4	WWNc	S_IDc	専有
0	0	0	5	WWNd	S_IDd	専有
0	0	0	6	-	-	専有
0	0	0	7	-	-	専有
0	0	0	8	WWNg	S_IDg	専有
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

LUN管理テーブル

(b)

ポート番号	TargetID	仮置LUN	内蔵LUN	WWN	S_ID	属性
0	0	0	0	WWNh	S_IDh	専有
0	0	0	1	WWNd	S_IDb	専有
0	0	0	2	WWNf	S_IDf	専有
0	0	0	3	WWNe	S_IDe	専有
0	0	0	4	-	-	専有
0	0	0	5	WWNd	S_IDd	専有
0	0	0	6	WWNa	S_IDa	専有
0	0	0	7	WWNc	S_IDc	専有
0	0	0	8	WWNg	S_IDg	専有
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

LUN管理テーブル

【図6】

図6

(a)

ユーザー名	パスワード	仮置LUN	内蔵LUN	登録状況	ポート番号	TargetID	属性	計算機名
ユーザA	PasswordA	0	0	登録	0	0	専有	計算機a
ユーザB	PasswordB	0	1	登録	0	0	専有	計算機b
ユーザC	PasswordC	0	2	登録	0	0	専有	計算機c
ユーザD	PasswordD	0	3	登録	0	0	専有	計算機d
ユーザE	PasswordE	0	4	登録	0	0	専有	計算機e
ユーザF	PasswordF	0	5	登録	0	0	専有	計算機f
ユーザG	PasswordG	0	6	未登録	-	-	-	-
ユーザH	PasswordH	0	7	未登録	-	-	-	-
ユーザI	PasswordI	0	8	登録	0	0	専有	計算機g
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-

ユーザー-LUN管理テーブル

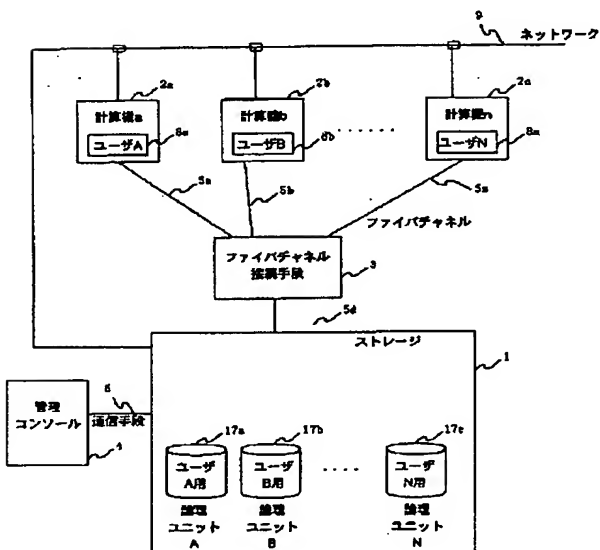
(b)

ユーザー名	パスワード	仮置LUN	内蔵LUN	登録状況	ポート番号	TargetID	属性	計算機名
ユーザA	PasswordA	0	0	登録	0	0	専有	計算機h
ユーザB	PasswordB	0	1	登録	0	0	専有	計算機b
ユーザC	PasswordC	0	2	登録	0	0	専有	計算機c
ユーザD	PasswordD	0	3	登録	0	0	専有	計算機d
ユーザE	PasswordE	0	4	未登録	-	-	-	-
ユーザF	PasswordF	0	6	登録	0	0	専有	計算機d
ユーザG	PasswordG	0	8	登録	0	0	専有	計算機a
ユーザH	PasswordH	0	7	登録	0	0	専有	計算機c
ユーザI	PasswordI	0	8	登録	0	0	専有	計算機g
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-

ユーザー-LUN管理テーブル

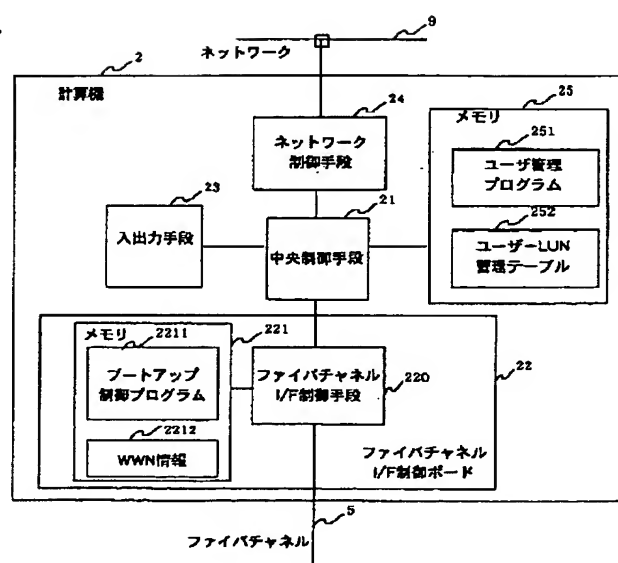
【図11】

図11



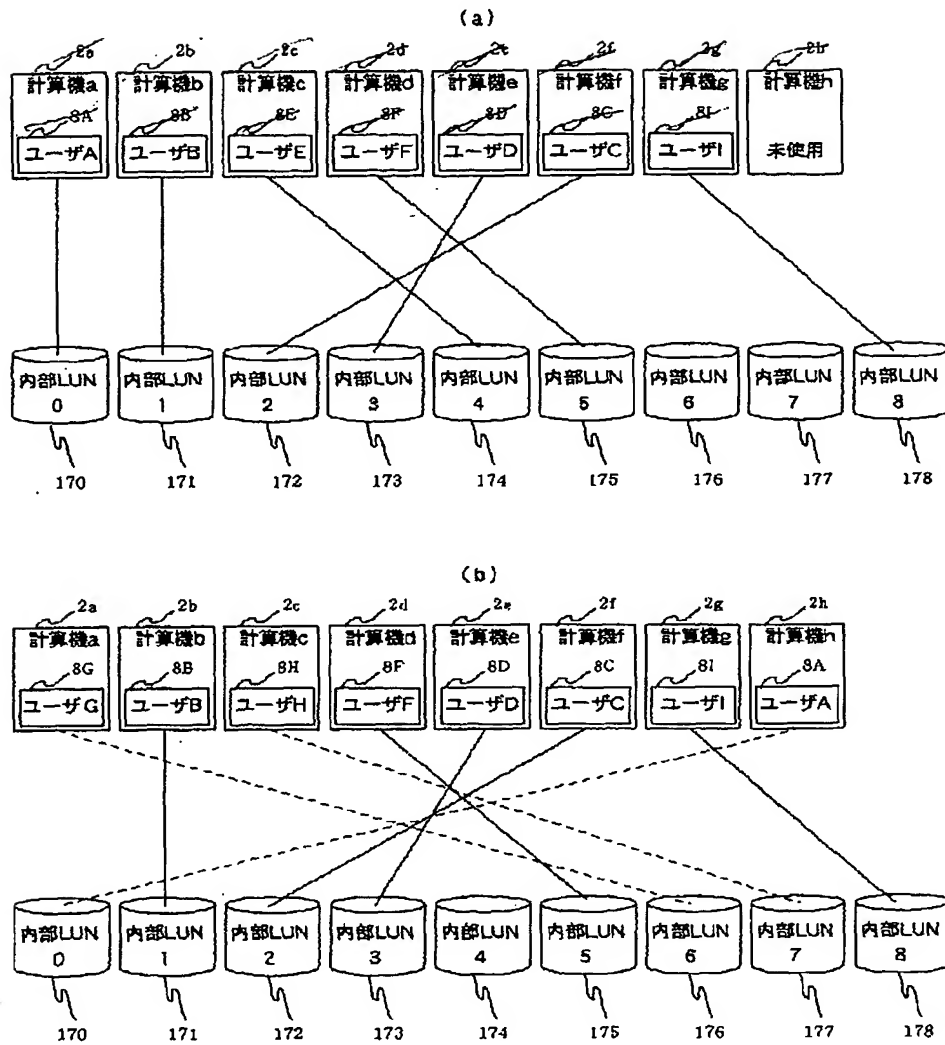
【図12】

図12



【図8】

図8



【図16】

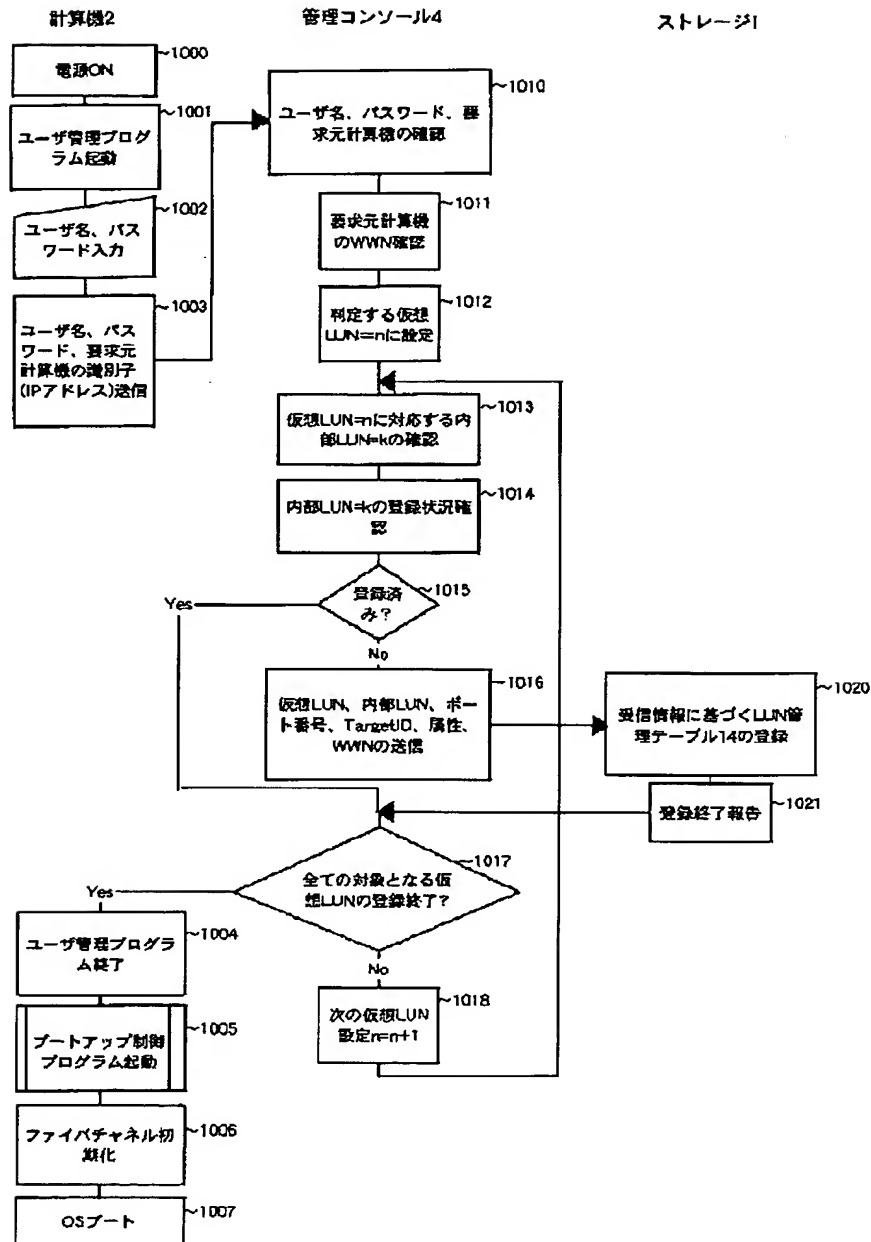
図16

ホスト番号	targetID	仮想LUN	内部LUN	WWN	S_ID	使用状況	属性
0	0	0	0	WWNa	S_IDa	使用	専用
0	0	0	1	WWNb	S_IDb	使用	専用
0	0	0	2	WWNf	S_IDf	使用	専用
0	0	0	3	WWNe	S_IDe	使用	専用
0	0	0	4	WWNc	S_IDc	使用	専用
0	0	0	5	WWNd	S_IDd	使用	専用
0	0	0	6	-	-	-	専用
0	0	0	7	-	-	-	専用
0	0	0	8	WWNg	S_IDg	使用	専用
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.

LUN管理テーブル

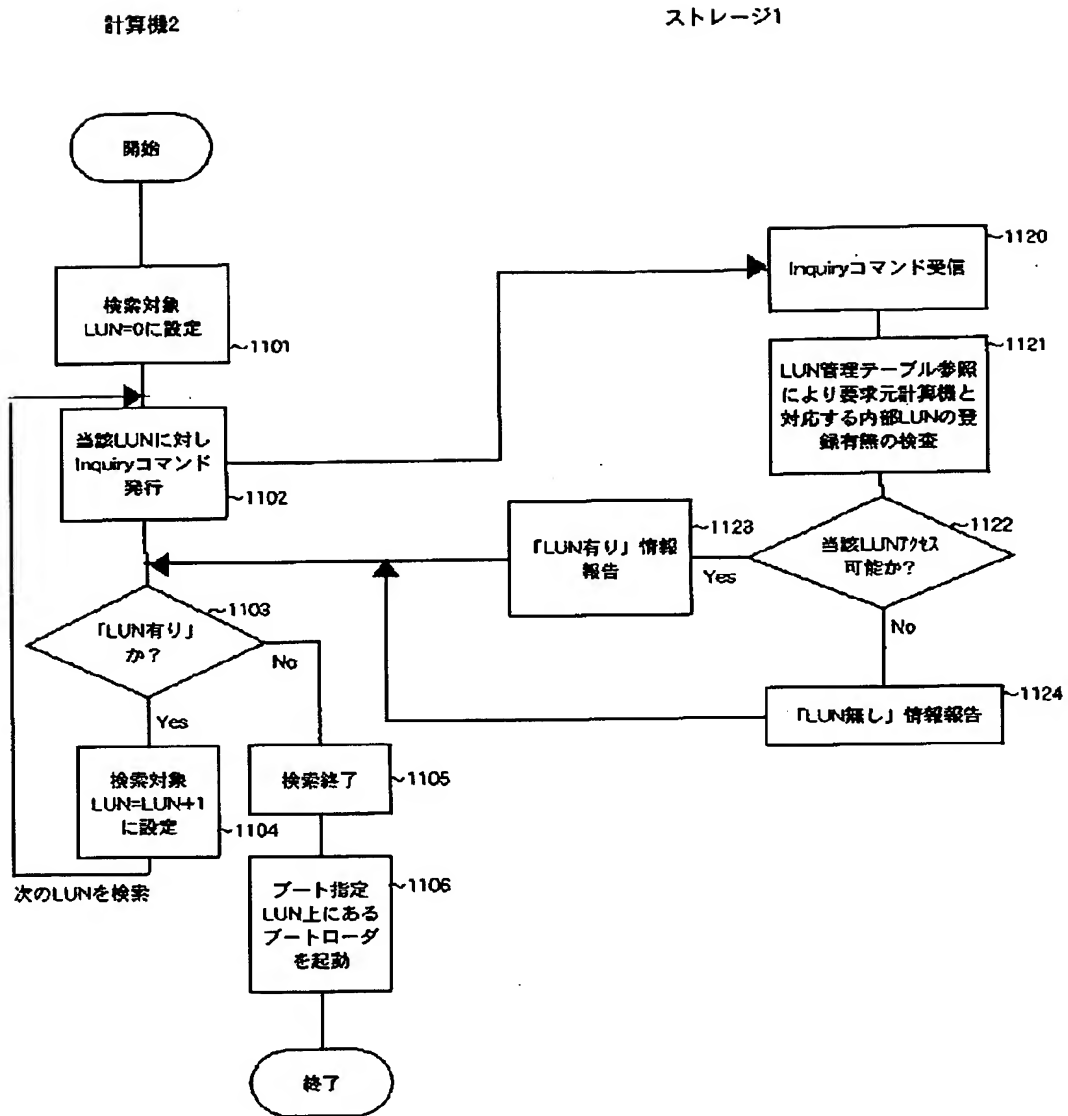
【図9】

図9



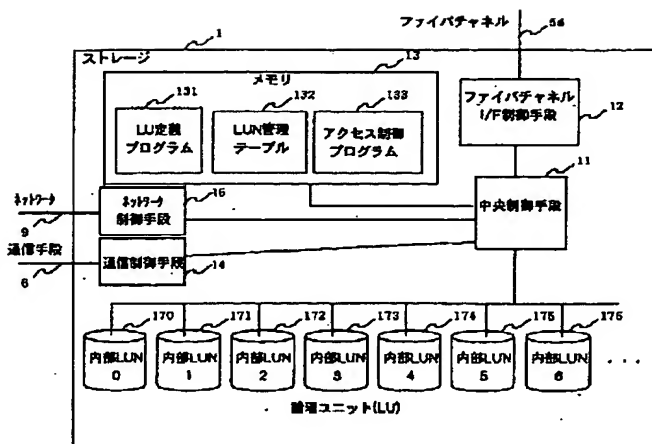
【図10】

図10



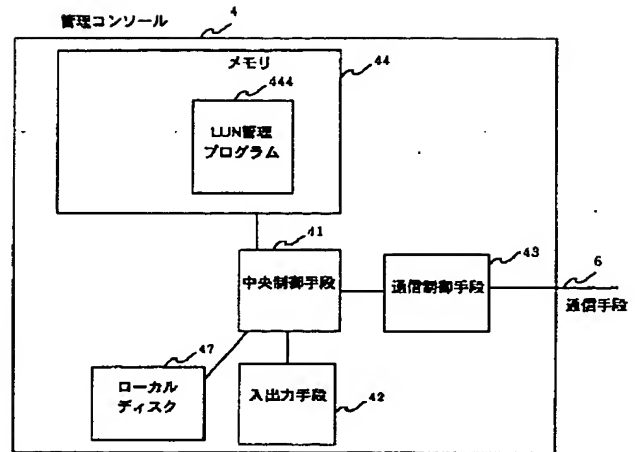
【図13】

図13



【図14】

図14



【図15】

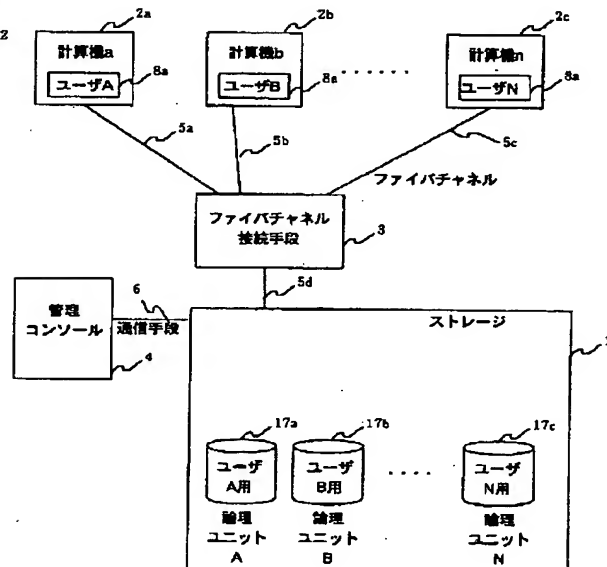
図15

ユーザ名	パスワード	使用LUN	内部LUN	ポート番号	TargetID	属性
ユーザA	PasswordA	0	0	0	0	専有
ユーザB	PasswordB	0	1	0	0	専有
ユーザC	PasswordC	0	2	0	0	専有
ユーザD	PasswordD	0	3	0	0	専有
ユーザE	PasswordE	0	6	0	0	専有
ユーザF	PasswordF	0	6	0	0	専有
ユーザG	PasswordG	0	6	-	-	-
ユーザH	PasswordH	0	7	-	-	-
ユーザI	PasswordI	0	8	0	0	専有
...	...	...	...	...	...	...

ユーザ-LUN管理テーブル

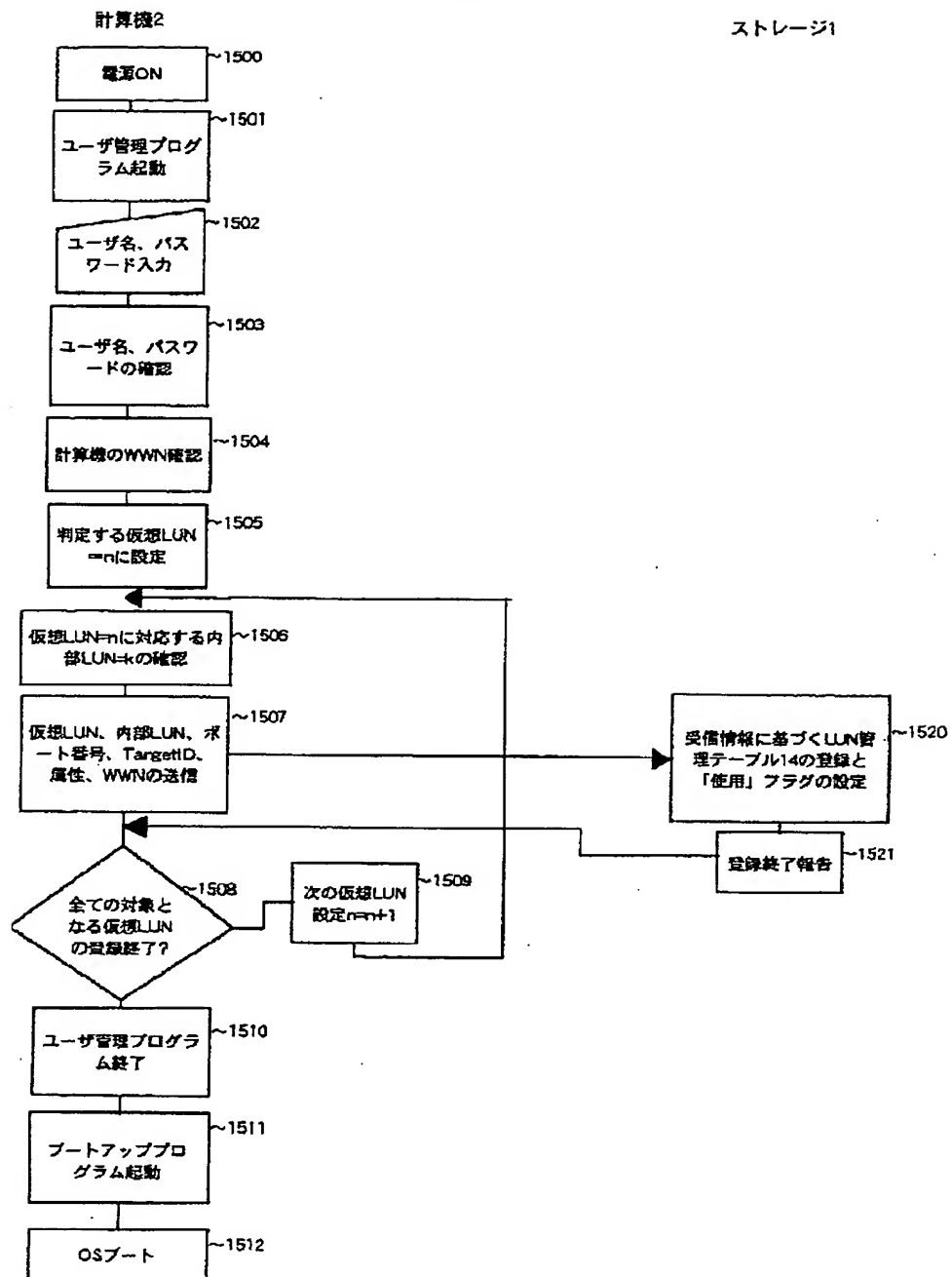
【図18】

図18



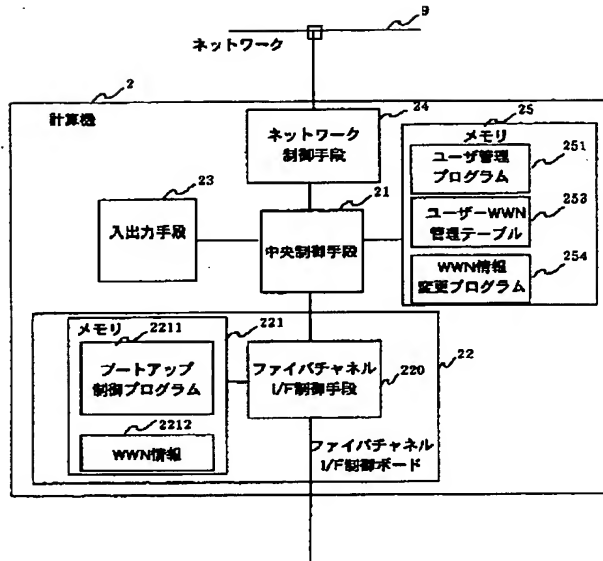
【図17】

図17



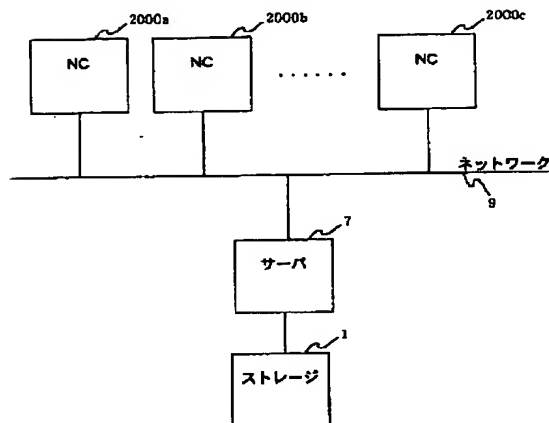
【図19】

図19



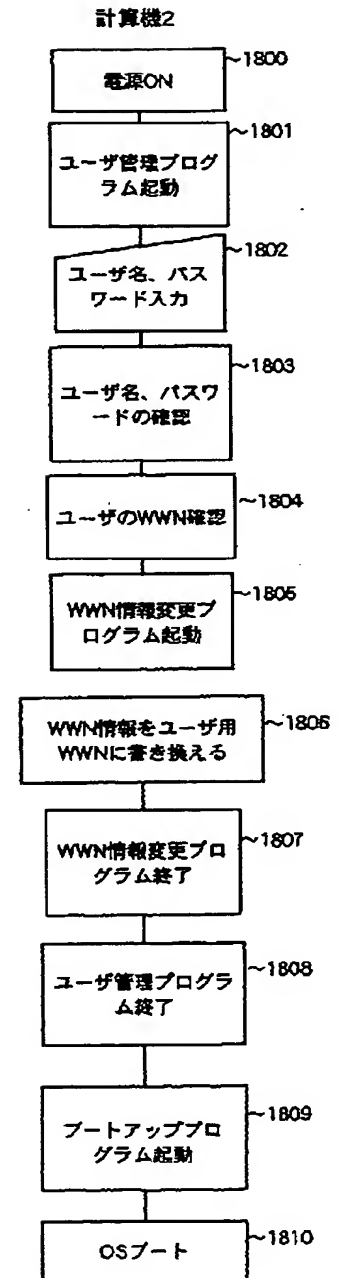
【図22】

図22



【図21】

図21



フロントページの続き

(72)発明者 兼田 泰典  
 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株  
 式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 山本 彰  
 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株  
 式会社日立製作所システム開発研究所内



(72) 発明者 松本 純  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株  
式会社日立製作所システム開発研究所内

F ターム (参考) 5B082 EA11 EA12 FA17 GA11